

Requested Patent: FR2794286A1

Title:

DAMASCENE-TYPE INTERCONNECTOR, USEFUL IN INTEGRATED CIRCUITS,  
INCLUDES A DIELECTRIC INTERFACE LAYER OF SILICON HYDROCARBIDE ;

Abstracted Patent: FR2794286 ;

Publication Date: 2000-12-01 ;

Inventor(s):

MAISONOBE JEAN CHRISTOPHE; MAURY PATRICK; PASSEMARD GERARD ;

Applicant(s): COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE (FR) ;

Application Number: FR19990006628 19990526 ;

Priority Number(s): FR19990006628 19990526 ;

IPC Classification: H01L23/528 ; H01L21/32 ;

Equivalents:

ABSTRACT:

Preparation of a Damascene-type interconnection level on the surface of a microelectronic device includes deposition of at least one layer of SiCH (I) as dielectric interface material (A). The interconnections are of metal or alloy and are applied over at least one layer of (A), i.e. a diffusion barrier; a hard mask layer or a stop layer (for polishing of excess metal or alloy). AN Independent claim is also included for the Damascene-type interconnection level produced.

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 794 286**

②1 N° d'enregistrement national : **99 06628**

⑤1 Int Cl<sup>7</sup> : H 01 L 23/528, H 01 L 21/32

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

**A1**

②2 Date de dépôt : 26.05.99.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 01.12.00 Bulletin 00/48.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATO-  
MIQUE Etablissement de caractère scientifique techni-  
que et industriel — FR et STMICROELECTRONICS SA  
— FR.

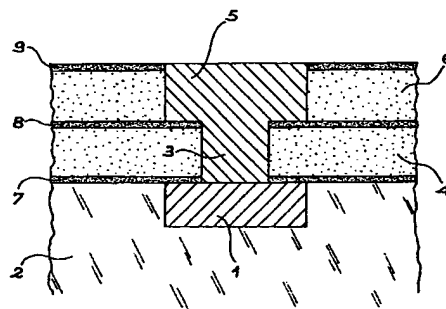
⑦2 Inventeur(s) : PASSEMARD GERARD, MAURY  
PATRICK et MAISONOBE JEAN CHRISTOPHE.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : BREVATOME.

⑤4 NIVEAU D'INTERCONNEXION DE TYPE DAMASCENE POUR DISPOSITIF MICRO-ELECTRONIQUE.

⑤7 L'invention concerne la réalisation d'un niveau d'inter-  
connexion de type Damascène sur une face à connecter  
d'un dispositif micro-électronique. Le niveau d'intercon-  
nexion comprend au moins une couche de matériau diélec-  
trique (4, 6) sur la face à connecter pour recevoir des  
interconnexions en métal ou en alliage métallique, de préfé-  
rence en cuivre (3, 5). Le niveau d'interconnexion comprend  
également au moins une couche d'un matériau diélectrique  
d'interface choisie parmi une couche barrière de diffusion  
du métal ou de l'alliage métallique (7), une couche de mas-  
que dur (8) et une couche d'arrêt de polissage de l'excès de  
métal ou d'alliage métallique (9), au moins l'une des cou-  
ches de matériau diélectrique d'interface étant en SiCH.



FR 2 794 286 - A1



NIVEAU D'INTERCONNEXION DE TYPE DAMASCENE POUR  
DISPOSITIF MICRO-ELECTRONIQUE

Domaine technique

5

La présente invention concerne la réalisation d'un niveau d'interconnexion de type Damascène pour un dispositif micro-électronique.

10 Etat de la technique antérieure

Les structures d'interconnexion pour les circuits intégrés sont conventionnellement réalisées en aluminium dopé par du cuivre à un taux compris entre 2 et 4%.

15

Dans ce cas, le procédé employé pour la réalisation du niveau d'interconnexion consiste à déposer le métal d'interconnexion, puis à le graver pour former le réseau d'interconnexion et enfin à déposer sur ce réseau un diélectrique afin d'isoler, latéralement, les lignes d'interconnexion et, verticalement, les niveaux de métal.

20

L'amélioration des performances des circuits (vitesse, faible consommation) a nécessité, entre autres, l'emploi d'un métal plus conducteur que l'aluminium pour réaliser les lignes d'interconnexion. Le cuivre, qui a une résistivité deux fois plus faible que l'aluminium dopé au cuivre, est apparu comme le meilleur candidat. Cependant, l'emploi du cuivre ne peut pas être envisagé dans la structure conventionnelle de ces circuits car sa gravure est très difficile. C'est pourquoi on l'emploie dans une structure Damascène.

25

30

Une structure Damascène est formée par le dépôt, sur une face à connecter d'un dispositif micro-

35

électronique, d'une couche diélectrique, par la gravure de vias (interconnexions verticales) et de tranchées (interconnexions horizontales) dans cette couche diélectrique, par le dépôt d'une couche de cuivre sur la couche diélectrique gravée et par le polissage de l'excès de cuivre afin d'obtenir les lignes d'interconnexion.

La figure annexée est une vue en coupe illustrant un niveau d'interconnexion de l'art connu de type double Damascène destiné à connecter un contact électrique 1 affleurant à la surface du substrat semi-conducteur 2. La connexion est réalisée au moyen d'une via en cuivre 3, traversant une première couche diélectrique 4, et solidaire de la ligne 5 en cuivre occupant une tranchée d'une deuxième couche diélectrique 6 située au-dessus de la première couche diélectrique.

La réalisation d'une telle structure nécessite l'emploi de couches diélectriques d'interface :

- une couche 7 servant de barrière à la diffusion du cuivre,
- une couche 8 servant de masque dur pour la réalisation des trous de passage des vias et servant également à éviter la diffusion du métal dans un niveau supérieur,
- une couche 9 servant de couche d'arrêt au polissage mécano-chimique du cuivre.

Les diélectriques utilisés classiquement dans le domaine de la micro-électronique (à savoir  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ,  $\text{SiO}_x\text{N}_y$ ) sont utilisés pour réaliser ces couches diélectriques d'interface. En effet, ces matériaux sont bien connus de l'homme de l'art puisqu'ils sont utilisés depuis longtemps soit au niveau de la zone active des composants électroniques

comme isolants, soit au niveau des interconnexions en tant que diélectriques intermétalliques ou diélectriques de passivation. Des techniques de dépôt variées mais bien maîtrisées sont employées pour les déposer : la croissance thermique d'oxyde, le dépôt CVD à basse pression (ou LPCVD), le dépôt CVD à pression atmosphérique (ou APCVD), le dépôt CVD assisté par plasma (ou PECVD).

Les matériaux des couches diélectriques d'interface doivent avoir, en fonction de leur usage :

- une excellente sélectivité de gravure vis-à-vis des matériaux sous-jacents, de type organique ou minéral,
- une bonne résistance au polissage mécano-chimique (CMP), permettant l'élimination du cuivre excédentaire sans dégradation du diélectrique sous-jacent,
- une bonne résistance à la diffusion du cuivre,
- de bonnes performances en tant que diélectriques : faible constante diélectrique, faible courant de fuite.

Les matériaux traditionnels cités ci-dessus, lorsqu'ils sont employés seuls, ne possèdent pas toutes ces qualités à la fois.  $\text{SiO}_2$  présente de bonnes qualités électriques et une bonne sélectivité de gravure vis-à-vis des matériaux organiques. Il reste cependant très insuffisant sur les autres points.  $\text{Si}_3\text{N}_4$  présente une bonne sélectivité de gravure, une bonne résistance à l'abrasion ainsi qu'à la diffusion du cuivre mais sa constante diélectrique est élevée.  $\text{SiON}$  est intermédiaire entre  $\text{SiO}_2$  et  $\text{Si}_3\text{N}_4$ .

Aucun des matériaux diélectriques classiquement utilisés en micro-électronique ne possède l'ensemble des propriétés requises.

Idéalement, le masque dur doit avoir l'épaisseur la plus faible possible. Cependant, on utilise habituellement des masques durs en  $\text{Si}_3\text{N}_4$  ou en  $\text{SiON}$  et il est alors nécessaire de faire un compromis :  
5 la couche doit être suffisamment épaisse pour obtenir de bonnes propriétés physiques (dureté, sélectivité à la gravure), mais pas trop épaisse pour ne pas pénaliser la constante diélectrique. En pratique, on utilise des couches de 100 nm.

10

#### Exposé de l'invention

La présente invention permet de remédier à ce problème en proposant l'utilisation du  $\text{SiCH}$  qui  
15 s'avère posséder toutes les propriétés requises dans ce domaine. Il permet en particulier de réaliser le masque dur du niveau d'interconnexion. Il peut également être utilisé pour réaliser la couche barrière de diffusion du cuivre et la couche d'arrêt pour le polissage.

20

En outre, l'emploi du  $\text{SiCH}$  s'avère également intéressant pour réaliser des interconnexions avec des métaux autres que le cuivre, par exemple avec l'aluminium, le tungstène, l'argent, des alliages à base de cuivre comme  $\text{AlCu}$ .

25

L'invention a donc pour objet un procédé de réalisation d'un niveau d'interconnexion de type Damascène sur une face à connecter d'un dispositif micro-électronique, les interconnexions étant en métal ou en alliage métallique, le procédé comprenant le  
30 dépôt d'au moins une couche de matériau diélectrique sur ladite face à connecter pour recevoir lesdites interconnexions, le procédé comprenant également le dépôt d'au moins une couche d'un matériau diélectrique d'interface choisie parmi une couche barrière de diffusion du métal ou de l'alliage métallique, une  
35

couche de masque dur et une couche d'arrêt de polissage de l'excès de métal ou d'alliage métallique, caractérisé en ce qu'au moins l'une desdites couches de matériau diélectrique d'interface est en SiCH.

5 Selon une variante de mise en œuvre, le procédé comprend les étapes suivantes :

- dépôt d'une première couche barrière de diffusion du métal ou de l'alliage métallique sur ladite face à connecter ;

10 - dépôt d'une première couche de matériau diélectrique sur la première couche barrière de diffusion ;

- dépôt d'une couche de masque dur sur la première couche de matériau diélectrique ;

15 - gravure de la couche de masque dur pour obtenir une ouverture en vis-à-vis de chaque contact électrique à connecter sur ladite face ;

- dépôt d'une deuxième couche de matériau diélectrique sur la couche de masque dur gravée ;

20 - dépôt d'une couche d'arrêt de polissage sur la deuxième couche de matériau diélectrique ;

- gravure de la couche d'arrêt de polissage, de la deuxième couche de matériau diélectrique et, au travers de ladite ouverture de masque dur, de la première couche de matériau diélectrique et de la première couche barrière de diffusion pour obtenir l'emplacement d'au moins une ligne d'interconnexion jusqu'au niveau du masque dur et l'emplacement d'une via de liaison jusqu'au contact électrique ;

25

30

- dépôt d'une couche de métal ou d'alliage métallique sur l'empilement desdites couches gravées pour fournir ladite via et ladite ligne d'interconnexion ;

- dépôt, sur lesdites couches gravées, d'une deuxième couche barrière de diffusion du métal ou de l'alliage métallique dans les couches de matériau diélectrique ;

5           - polissage mécano-chimique du métal ou de l'alliage métallique jusqu'à atteindre ladite couche d'arrêt de polissage du métal ou de l'alliage métallique.

10           Le dépôt de la deuxième couche barrière a pour rôle principal de limiter la diffusion de métal dans le diélectrique. Cette deuxième couche barrière a aussi pour rôle de favoriser l'adhérence dans le trou ou dans la ligne. Une telle couche barrière peut être réalisée en nitrure métallique, par exemple en TiN ou  
15    TaN.

Avantageusement, le SiCH est déposé sous forme amorphe.

20           Au moins une couche de matériau diélectrique déposée pour recevoir lesdites interconnexions peut être en polymère à faible constante diélectrique. Ce polymère peut choisi parmi les polymères aromatiques thermostables suivants : SiLK®, FLARE® et VELOX®.

25           Avantageusement, l'étape de dépôt d'une couche de métal ou d'alliage métallique est constituée par le dépôt d'une couche d'un matériau choisi parmi le cuivre, un alliage comprenant du cuivre, l'aluminium, le tungstène et l'argent.

30           L'invention a aussi pour objet un dispositif micro-électronique pourvu d'un niveau d'interconnexion de type Damascène sur une face à connecter, les interconnexions étant en métal ou en alliage métallique, le niveau d'interconnexion comprenant au moins une couche de matériau diélectrique  
35    sur ladite face à connecter pour recevoir les



interconnexions, et au moins une couche d'un matériau diélectrique d'interface choisie parmi une couche barrière de diffusion du métal ou de l'alliage métallique, une couche de masque dur et une couche d'arrêt de polissage de l'excès de métal ou d'alliage métallique, caractérisé en ce qu'au moins l'une desdites couches de matériau diélectriques d'interface est en SiCH.

Selon une variante de réalisation, le dispositif est caractérisé en ce que :

- il comprend, en superposition sur ladite face à connecter, une première couche barrière de diffusion du métal ou de l'alliage métallique, une première couche de matériau diélectrique, une couche de masque dur, une deuxième couche de matériau diélectrique et une couche d'arrêt de polissage ;

- une interconnexion comprend une ligne d'interconnexion reposant sur le masque dur et dont l'emplacement est défini dans la deuxième couche de matériau diélectrique et dans la couche d'arrêt de polissage, et une via reliant la ligne d'interconnexion à un contact électrique à connecter sur ladite face et dont l'emplacement est défini dans le masque dur, la première couche de matériau diélectrique et ladite première couche barrière de diffusion du métal ou en alliage métallique ;

- une deuxième couche barrière de diffusion du métal ou de l'alliage métallique dans les couches de matériau diélectrique enveloppe ladite interconnexion dans le niveau d'interconnexion.

### Brève description du dessin

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages et particularités apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif, accompagnée du dessin annexé, déjà commenté, qui représente un niveau d'interconnexion de type double Damascène.

10

### Description détaillée d'un mode de réalisation de l'invention

Comme il a été dit plus haut, le SiCH allie l'ensemble des qualités requises pour réaliser une bonne couche d'interface.

Le tableau I ci-dessous compare le SiCH à d'autres matériaux diélectriques utilisés couramment en micro-électronique. Les signes + et -, et leur nombre, indiquent respectivement leurs propriétés plus ou moins bonnes.

Propriétés	Matériaux			
	SiO <sub>2</sub>	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	SiON	SiCH
Constante Diélectrique	4,3	8	6,5	5,5
Sélectivité gravure fluorée/SiO <sub>2</sub>	0	++	+	+++
Résistance à l'abrasion/Cu	+	++	+	+++
Diffusion Cu	-	++	-	+++

Tableau I

25

Le tableau I montre que SiO<sub>2</sub> est celui qui possède la plus faible constante diélectrique. Cependant, sa résistance à l'abrasion par rapport au

cuivre est passable et il ne convient pas pour empêcher la diffusion du cuivre.

$\text{Si}_3\text{N}_4$  possède de bonnes propriétés de sélectivité à la gravure fluorée par rapport à  $\text{SiO}_2$ ,  
5 mais sa constante diélectrique est trop élevée.

$\text{SiON}$  ne possède aucun avantage particulier. En outre, il ne convient pas pour empêcher la diffusion du cuivre.

$\text{SiCH}$  présente une très bonne sélectivité à  
10 la gravure fluorée par rapport à  $\text{SiO}_2$ , une très bonne résistance à l'abrasion par rapport au cuivre et constitue un très bon obstacle à la diffusion du cuivre. Sa constante diélectrique, bien qu'étant plus élevée que celle de  $\text{SiO}_2$ , est tout à fait acceptable.

$\text{SiCH}$  est un carbure de silicium amorphe. Il  
15 peut être déposé par un procédé CVD assisté par plasma (PECVD) à partir d'un précurseur silico-carboné (par exemple le méthyl-, le diméthyl- ou le triméthylsilane) ou d'un précurseur carboné en présence de silane  
20 (méthane + silane, etc.).

Pour une utilisation de  $\text{SiCH}$  comme couche d'arrêt lors du polissage mécano-chimique du cuivre, il faut considérer que sa présence entre les lignes de métal, une fois le polissage terminé, affectera  
25 directement la capacité parasite latérale. Selon sa sélectivité à l'abrasion par rapport au cuivre, il est nécessaire d'en déposer une couche plus ou moins épaisse en tenant compte de la vitesse d'abrasion et du manque d'uniformité en épaisseur de diélectrique après  
30 l'étape de polissage mécano-chimique. Il faut donc estimer la valeur de la constante diélectrique résultante ou effective entre deux lignes d'interconnexion.

Le tableau II ci-dessous donne les valeurs  
35 de constantes diélectriques effectives pour un

empilement, constitué d'un matériau diélectrique (tel celui de la couche 6) et d'un matériau de couche d'arrêt (tel celui de la couche d'arrêt 9), compris entre deux lignes d'interconnexion (telles que la ligne 5).

Propriétés	Matériaux			
	SiO <sub>2</sub>	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	SiON	SiCH
Epaisseur de la couche d'arrêt	150 nm	40 nm	100 nm	30 nm
Epaisseur des lignes de métal	0,5 µm	0,5 µm	0,5 µm	0,5 µm
Constante diélectrique du polymère	2,5	2,5	2,5	2,5
Constante diélectrique de la couche d'arrêt	4,3	8,0	6,6	5,5
Constante diélectrique effective	3	2,95	3,3	2,70

Tableau II

Dans l'empilement considéré, la couche 6 est une couche de polymère de constante diélectrique 2,5. L'épaisseur des lignes 5 (c'est-à-dire la partie de cuivre située au-dessus du masque dur 8) est de 0,5 µm.

Comme on peut le constater à la lecture du tableau II, le SiCH permet de conserver une constante diélectrique proche de la valeur du diélectrique organique car l'épaisseur de SiCH peut être minimisée, ce qui n'est pas le cas d'autres matériaux comme SiO<sub>2</sub> et SiON.

L'emploi de SiCH comme couche d'arrêt présente un intérêt technique évident du fait de sa grande résistance à l'abrasion et de sa sélectivité à

la gravure. D'autre part, sa constante diélectrique de 5,5, bien que légèrement supérieure à celle du  $\text{SiO}_2$  (4,3) n'affecte que très peu la capacité latérale car l'épaisseur de ce matériau peut être minimisée. Enfin, sa très grande résistance à la diffusion du cuivre lui confère des qualités de couche barrière très intéressantes. Ce matériau peut donc être utilisé comme couche d'interface à tous les stades de la structure Damascène.

10

15

## REVENDEICATIONS

1. Procédé de réalisation d'un niveau d'interconnexion de type Damascène sur une face à  
5 connecter d'un dispositif micro-électronique, les interconnexions étant en métal ou en alliage métallique, le procédé comprenant le dépôt d'au moins une couche de matériau diélectrique (4, 6) sur ladite face à connecter pour recevoir lesdites  
10 interconnexions, le procédé comprenant également le dépôt d'au moins une couche d'un matériau diélectrique d'interface choisie parmi une couche barrière de diffusion du métal ou de l'alliage métallique (7), une couche de masque dur (8) et une couche d'arrêt de  
15 polissage de l'excès de métal ou d'alliage métallique (9), caractérisé en ce qu'au moins l'une desdites couches de matériau diélectrique d'interface est en SiCH.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :  
20 - dépôt d'une première couche barrière de diffusion du métal ou de l'alliage métallique (7) sur ladite face à connecter ;  
- dépôt d'une première couche de matériau  
25 diélectrique (4) sur la première couche barrière de diffusion (7) ;  
- dépôt d'une couche de masque dur (8) sur la première couche de matériau diélectrique (4) ;  
- gravure de la couche de masque dur (8)  
30 pour obtenir une ouverture en vis-à-vis de chaque contact électrique (1) à connecter sur ladite face ;  
- dépôt d'une deuxième couche de matériau diélectrique (6) sur la couche de masque dur gravée (8) ;

- dépôt d'une couche d'arrêt de polissage (9) sur la deuxième couche de matériau diélectrique (6) ;

5 - gravure de la couche d'arrêt de polissage (9), de la deuxième couche de matériau diélectrique (6) et, au travers de ladite ouverture de masque dur (8), de la première couche de matériau diélectrique (4) et de la première couche barrière de diffusion (7) pour obtenir l'emplacement d'au moins une ligne  
10 d'interconnexion jusqu'au niveau du masque dur et l'emplacement d'une via de liaison jusqu'au contact électrique (1) ;

- dépôt d'une couche de métal ou d'alliage métallique sur l'empilement desdites couches gravées  
15 pour fournir ladite via (3) et ladite ligne d'interconnexion (5) ;

- dépôt, sur lesdites couches gravées, d'une deuxième couche barrière de diffusion du métal ou de l'alliage métallique dans les couches de matériau  
20 diélectrique ;

- polissage mécano-chimique du métal ou de l'alliage métallique jusqu'à atteindre ladite couche d'arrêt de polissage (9).

3. Procédé selon l'une des revendications 1  
25 ou 2, caractérisé en ce que le SiCH est déposé sous forme amorphe.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'au moins une couche de matériau diélectrique (4, 6) déposée pour  
30 recevoir lesdites interconnexions est en polymère à faible constante diélectrique.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit polymère est choisi parmi les polymères suivants : SiLK®, FLARE® et VELOX®.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étape de dépôt d'une couche de métal ou d'alliage métallique est constituée par le dépôt d'une couche d'un matériau choisi parmi le cuivre, un alliage comprenant du cuivre, l'aluminium, le tungstène et l'argent.

7. Dispositif micro-électronique pourvu d'un niveau d'interconnexion de type Damascène sur une face à connecter, les interconnexions étant en métal ou en alliage métallique, le niveau d'interconnexion comprenant au moins une couche de matériau diélectrique (4, 6) sur ladite face à connecter pour recevoir les interconnexions, et au moins une couche d'un matériau diélectrique d'interface choisie parmi une couche barrière de diffusion du métal ou de l'alliage métallique (7), une couche de masque (8) et une couche d'arrêt de polissage de l'excès de métal ou d'alliage métallique (9), caractérisé en ce qu'au moins l'une desdites couches de matériau diélectriques d'interface est en SiCH.

8. Dispositif micro-électronique selon la revendication 7, caractérisé en ce que :

- il comprend, en superposition sur ladite face à connecter, une première couche barrière de diffusion du métal ou de l'alliage métallique (7), une première couche de matériau diélectrique (4), une couche de masque dur (8), une deuxième couche de matériau diélectrique (6) et une couche d'arrêt de polissage (9) ;

- une interconnexion comprend une ligne d'interconnexion (5) reposant sur le masque dur (8) et dont l'emplacement est défini dans la deuxième couche de matériau diélectrique (6) et dans la couche d'arrêt de polissage (9), et une via (3) reliant la ligne



d'interconnexion (6) à un contact électrique (1) à connecter sur ladite face et dont l'emplacement est défini dans le masque dur (8), la première couche de matériau diélectrique (4) et ladite première couche  
5 barrière de diffusion du métal ou de l'alliage métallique (7) ;

- une deuxième couche barrière de diffusion du métal ou de l'alliage métallique dans les couches de matériau diélectrique enveloppe ladite interconnexion  
10 dans le niveau d'interconnexion.

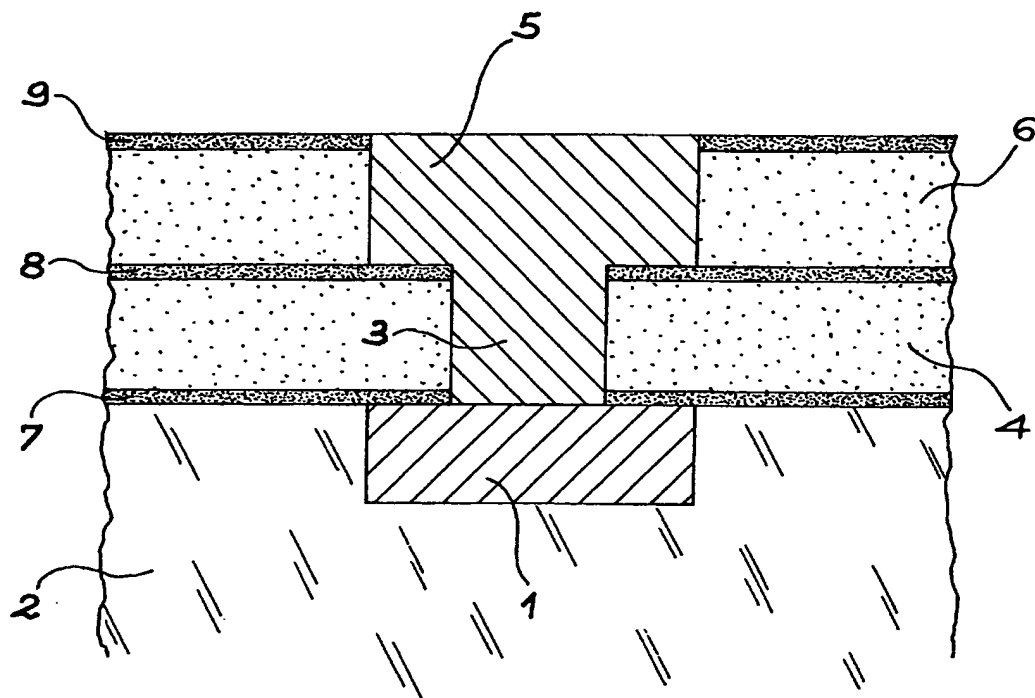
9. Dispositif micro-électronique selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que le SiCH est sous forme amorphe.

10. Dispositif micro-électronique selon  
15 l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce qu'au moins une couche de matériau diélectrique (4, 6) destinée à recevoir les interconnexions est en polymère à faible constante diélectrique.

11. Dispositif micro-électronique selon la  
20 revendication 10, caractérisé en ce que ledit polymère est du SiLK®, du FLARE® ou du VELOX®.

12. Dispositif micro-électronique selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, caractérisé en ce que les interconnexions sont réalisées en un  
25 matériau choisi parmi le cuivre, un alliage comprenant du cuivre, l'aluminium, le tungstène et l'argent.

1/1



INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 573179  
FR 9906628

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	PING XU ET AL: "BLO kappa /sup TM/-a low-kappa dielectric barrier/etch stop film for copper damascene applications" PROCEEDINGS OF THE IEEE 1999 INTERNATIONAL INTERCONNECT TECHNOLOGY CONFERENCE (CAT. NO.99EX247), PROCEEDINGS OF THE IEEE 1999 INTERNATIONAL INTERCONNECT TECHNOLOGY CONFERENCE, SAN FRANCISCO, CA, USA, 24-26 MAY 1999, pages 109-111, XP002129704 1999, Piscataway, NJ, USA, IEEE, USA ISBN: 0-7803-5174-6	1,3,4,6,7,9,10,12
Y	* le document en entier *	2,8
Y	EP 0 877 415 A (APPLIED MATERIALS INC) 11 novembre 1998 (1998-11-11) * colonne 16, ligne 42 - colonne 18, ligne 38; figures 4A-E *	2,8
A	LOBODA M J: "LOW TEMPERATURE PECVD GROWTH AND CHARACTERIZATION OF A-SIC:H FILMS DEPOSITED FROM SILACYCLOBUTANE AND SILANE/METHANE PRECURSOR GASES" SPRINGER PROCEEDINGS IN PHYSICS, DE, SPRINGER VERLAG, BERLIN, vol. 71, 1 janvier 1992 (1992-01-01), pages 271-280, XP000566599 * le document en entier *	1-12
-/-		
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (INCL. 7)
		H01L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
10 février 2000		Micke, K
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
<p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou à l'entière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1  
EPO FORM 1609 02.92 (P04C15)

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 573179  
FR 9906628

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	LOBODA M J ET AL: "PLASMA-ENHANCED CHEMICAL VAPOR DEPOSITION OF A-SIC:H FILMS FROM ORGANOSILICON PRECURSORS" JOURNAL OF VACUUM SCIENCE AND TECHNOLOGY: PART A, US, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, vol. 12, no. 1, 1 janvier 1994 (1994-01-01), pages 90-96, XP000423468 ISSN: 0734-2101 * le document en entier *	1-12
A	EP 0 725 440 A (DOW CORNING) 7 août 1996 (1996-08-07) * le document en entier *	1-12
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.7)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
10 février 2000		Micke, K
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou à un plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1  
BPO FORM 1403 (02.02) (P04C13)